COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 NOVEMBRE 1869.

PRÉSIDENCE DE M. CLAUDE BERNARD.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Serret**, en présentant à l'Académie le tome IV des *Œuvres de Lagrange*, qu'il publie au nom de l'État, s'exprime comme il suit :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie un exemplaire du tome IV des *Œuvres de Lagrange.*

» Ce volume, en tête duquel figure le remarquable portrait de l'illustre Auteur, dû à notre confrère M. Martinet, de l'Académie des Beaux-Arts, renferme vingt Mémoires dont voici les titres :

Sur les intégrales particulières des équations différentielles;
Sur le mouvement des nœuds des orbites planétaires;
Recherches sur les suites récurrentes dont les termes varient de plusieurs manières différentes, ou sur l'Intégration des équations linéaires aux différences finies et partielles; et sur l'usage de ces équations dans la Théorie des hasards;
Sur l'altération des moyens mouvements des Planètes;
Solutions de quelques Problèmes d'Astronomie sphérique par le moyen des séries;
Sur l'usage des fractions continues dans le Calcul intégral;
Solution algébrique d'un Problème de Géométrie;
Recherches sur la détermination du nombre des racines imaginaires dans les équations littérales;
Sur quelques Problèmes de l'Analyse de Diophante;

Remarques générales sur le mouvement de plusieurs corps qui s'attirent mutuellement en raison inverse des carrés des distances;

Réflexions sur l'échappement;

Sur le Problème de la détermination des orbites des Comètes d'après trois observations (premier, deuxième et troisième Mémoire);

Sur la Théorie des lunettes;

Sur une manière particulière d'exprimer le temps dans les sections coniques, décrites par des forces tendantes au foyer et réciproquement proportionnelles aux carrés des distances;

Sur différentes questions d'Analyse relatives à la Théorie des intégrales particulières;

Sur la construction des Cartes géographiques (premier et second Mémoire);

Mémoire sur la Théorie du mouvement des fluides.

» Le tome V, dont l'impression se poursuit activement, paraîtra dans le courant de l'année 1870; il comprendra les derniers Mémoires publiés par Lagrange dans les Recueils de l'Académie Royale de Berlin, Mémoires qui se rapportent, pour la plupart, à l'Astronomie. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur les effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps.* Cinquième Mémoire : *Réfrangibilité des rayons actifs; par* **M. Edm. Becquerel** (1).

« Les corps phosphorescents sont rendus actifs par des rayons de diverse réfrangibilité, et l'on sait qu'il n'y a aucune relation entre la longueur d'onde des rayons actifs et celle des rayons émis. Cependant la longueur d'onde de ces derniers rayons est au moins égale et presque toujours supérieure à celle des rayons actifs, c'est-à-dire que, si un corps est impressionné par des rayons bleus, par exemple, il pourra bien émettre des rayons moins réfrangibles que les rayons bleus, mais non pas d'une réfrangibilité plus grande; cette loi paraît générale pour tous les phénomèmes de phosphorescence (2).

» Les effets produits par les divers rayons du spectre solaire sur les sulfures alcalino-terreux mettent nettement ce phénomène en évidence. En outre, l'étude de l'action des différents rayons réfrangibles sur ces matières qui présentent une si grande persistance dans l'impression exercée par la lumière conduit aux conclusions suivantes :

---

(1) L'Académie a décidé que cette Communication, bien que dépassant en étendue les limites réglementaires, serait reproduite en entier au *Compte rendu.*

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LV, p. 58.— E. Becquerel, *La Lumière, ses causes et ses effets*, t. I, p. 302; 1867.

» 1° Les rayons les plus réfrangibles, et principalement ceux qui sont au delà du violet, sont, en général, les plus actifs;

» 2° Les différentes parties du spectre solaire sont inégalement actives;

» 3° Certaines substances peuvent présenter des nuances diverses suivant les régions excitatrices du spectre, comme certaines préparations de sulfure de baryum et de calcium en offrent des exemples (1);

» 4° Les rayons les moins réfrangibles, depuis le bleu jusque bien au delà de la partie infra-rouge, agissent d'une manière spéciale en éteignant les corps phosphorescents (2), et l'on a vu le parti que l'on peut tirer de ces effets pour l'étude de la région infra-rouge, dans laquelle les appareils thermométriques avaient été jusque-là les seuls instruments investigateurs.

» Ces derniers effets ne tiennent pas à ce que les rayons les moins réfrangibles détruisent purement et simplement l'effet des rayons les plus réfrangibles; ces rayons agissent à la manière de la chaleur, et ramènent la substance à son état initial en lui faisant émettre la somme de lumière qu'elle aurait émise plus lentement à l'obscurité. Les rayons les moins réfrangibles ne sont donc pas originairement excitateurs, mais ils peuvent rendre temporairement actives les substances préalablement excitées; après, ils n'exercent plus d'action. Ainsi l'extinction qu'ils produisent n'est due qu'à une émission lumineuse de plus courte durée que celle qui a lieu dans les conditions ordinaires après l'action des rayons les plus réfrangibles.

» Mais ces effets si curieux ont-ils lieu avec les substances à courte persistance et qui ne sont visibles que dans le phosphoroscope, comme l'alumine, le diamant, les carbonates terreux, etc.? Avec quelques-unes de ces substances peut-on reconnaître ces différents genres d'action? Telles sont les questions que je me suis proposé de résoudre et qui font l'objet de ce travail.

» J'ai dû renoncer à l'emploi d'un phosphoroscope de petite dimension, qui ne peut permettre que d'étudier successivement, avec le même fragment d'un corps, les différents rayons d'un spectre lumineux: j'ai fait usage d'un phosphoroscope dont le diamètre de la boîte était de 20 centimètres et dont les ouvertures avaient 4 centimètres de largeur sur 6 centimètres de hauteur. On pouvait donc recevoir dans l'intérieur de la boîte un petit

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e serie, t. LV, p. 58. — E. BECQUEREL, *La Lumière*, t. I, p. 302; 1867.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXII, p. 344. — *Comptes rendus*, t. LXIII, p. 143. — *La Lumière*, t. I, p. 144.

spectre ou une étendue déterminée d'un spectre très-intense, de façon à étudier simultanément les effets produits par différents rayons. J'ai placé au milieu de la partie fixe du phosphoroscope, et entre les disques mobiles, un petit cadre en carton portant une lame de mica de 6 centimètres de hauteur sur 4 centimètres de largeur, et sur le mica, au moyen d'un pinceau, on a étendu une très-légère solution de gomme arabique; en projetant alors, à l'aide d'un tamis très-petit, la matière phosphorescente que l'on veut étudier et qui est réduite en poudre, celle-ci adhère au mica, et après dessiccation, on a une surface très-homogène sur laquelle on peut projeter un spectre. Le mouvement des disques du phosphoroscope fait alors apparaître la poussière lumineuse dans les points où se trouvent des rayons actifs, et l'on voit l'image par transparence du côté opposé à celui où sont dirigés les rayons du spectre.

» Quand on veut agir très-vivement, on concentre sur la feuille de mica, au moyen d'une lentille, un spectre solaire très-intense qui ait au plus 4 centimètres de longueur sur 3 ou 4 millimètres de largeur; si la fente de l'ouverture du volet de la chambre obscure qui reçoit la lumière de l'héliostat est étroite, ce spectre se présente avec ses principales raies noires.

» Le mica incolore est une substance très-peu et pour ainsi dire point active, de sorte que la lumière perçue par l'observateur provient seulement de la substance qui adhère à sa surface. Quand il s'agit d'une matière très-lumineuse, on peut, au lieu de mica, se servir simplement d'une plaque de verre très-mince, et l'action propre du verre n'intervient alors que fort peu dans l'effet observé.

» Examinons d'abord les effets produits sur une couche de sulfure alcalino-terreux très-impressionnable (sulfure de calcium ou de strontium). Il est nécessaire, dans l'observation de ces phénomènes, pour saisir les moindres traces de lumière, de se placer dans une obscurité complète et d'éliminer toute lumière diffuse. On interpose pour cela entre le prisme et le phosphoroscope, un grand écran percé d'une ouverture correspondante à celle de ce dernier appareil.

» Lorsque la couche de sulfure fixée par la gomme est mince, on voit également bien l'action persistante par transparence qu'on la verrait dans les conditions ordinaires du côté de la lumière incidente; mais l'intensité lumineuse reste la même, au lieu d'être décroissante comme dans ce dernier cas. Seulement on remarque, quand on met en mouvement la roue du phosphoroscope, d'abord lentement, puis plus ou moins rapidement, que la partie rendue lumineuse par les rayons actifs, pour un mouvement

relativement lent de l'appareil, atteint presque aussitôt une intensité maximum et n'augmente plus avec la vitesse de rotation (1).

» Ce fait se présente avec tous les corps à longue persistance et auxquels il suffit d'une impression de courte durée pour être excités; en effet, avec ces corps, pour un mouvement quelconque de l'appareil, la surface conservant la même intensité, l'observateur ne voit l'image que par l'intermédiaire d'un écran mobile pourvu d'ouvertures, et ne reçoit pas toute la lumière émise; de sorte que cette intensité est diminuée dans le rapport de la grandeur des ouvertures à celle des parties pleines, c'est-à-dire à peu près dans le rapport de 1 à 4.

» Ce mode d'observation, pour les corps à longue persistance, ne donne pas une intensité lumineuse aussi vive qu'en projetant simplement un spectre sur la surface sensible et en regardant, immédiatement après, cette surface dans l'obscurité; mais si l'intensité lumineuse est moindre, elle reste la même pendant la durée de l'observation au lieu d'être décroissante. On observe ainsi quelles sont les parties actives du spectre solaire, et quels sont les points où se trouvent les maxima d'intensité, ainsi que les effets décrits antérieurement. Quant aux raies noires, on ne les distingue pas; il est nécessaire, comme je l'ai expliqué, d'une dilatation plus grande du spectre (2).

» Il était important de s'assurer si cette méthode permettait de mettre en évidence l'action des rayons infra-rouges; mais comme la couche de sulfure placée dans le phosphoroscope devait être préalablement impressionnée par des rayons très-réfrangibles ou par la lumière solaire directe, l'action devant être continue, il était nécessaire de faire tomber simultanément sur toute la surface impressionnable la lumière directe d'un faisceau de rayons solaires, ainsi que sur une certaine étendue de cette même surface un petit spectre solaire très-concentré. Un miroir convenablement disposé a permis d'atteindre ce but. En opérant ainsi et en modérant l'intensité des rayons solaires directs, afin que l'illumination totale qui résulte de leur action ne masquât pas les effets que l'on voulait observer, j'ai vu que la partie la moins réfrangible du spectre ainsi que la partie infra-rouge ont paru toujours plus lumineuses que le fond de la surface, et comme le présentait la portion éclairée par les rayons ultra-violets.

» Cette illumination continue dans la portion infra-rouge, quelle que

---

(1) *Voir*, pour l'explication de ce fait, *la Lumière*, t. I, p. 250.

(2) *La Lumière*, t. I, p. 313.

soit la vitesse de rotation du phosphoroscope, a montré que l'action des rayons les moins réfrangibles s'est jointe à celle des rayons solaires directs, pour rendre la surface lumineuse, et aucune extinction ne s'est manifestée. Il s'est donc produit le même effet que celui que j'avais déjà reconnu sur une surface sensible à longue persistance ou à grande capacité de phosphorescence et préalablement impressionnée, quand on examine la portion frappée par les rayons les moins réfrangibles du spectre solaire, immédiatement après l'action de ceux-ci et avant l'extinction qui se manifeste quelques instants après; cette partie paraît plus lumineuse que le fond (1). Ces rayons agissent comme la chaleur en faisant émettre, dans un temps très-court, la somme de lumière qui serait émise lentement dans l'obscurité.

» Ce nouveau mode d'observation à l'aide du phosphoroscope, ne donne donc pas, avec les sulfures alcalino-terreux, d'autres effets que ceux observés par les procédés ordinaires après une impression très-courte de la lumière, mais il rend le phénomène continu; en même temps, comme je l'ai expliqué plus haut, l'intensité lumineuse totale est diminuée dans la proportion de l'étendue des parties pleines aux parties vides des disques rotatifs.

» Il n'en est pas de même en se servant d'une lame de mica recouverte de blende hexagonale phosphorescente, telle que l'a préparée M. Sidot (2). Cette matière, dont la persistance est moindre que celle des matières précédentes mais qui est très-lumineuse dans les premiers instants, présente, dans le phosphoroscope, une sorte de passage entre les sulfures alcalino-terreux et les corps à courte persistance dont on parlera ci-après. Les effets sont un peu différents, suivant que l'on se sert de cristaux blancs qui entourent les préparations, ou de la partie centrale des petites masses de blende phosphorescente qui ont une teinte propre légèrement verdâtre, comme les sels d'uranium.

» Les cristaux blancs sont à peine lumineux hors du phosphoroscope; mais, dans cet instrument, ils donnent une belle teinte bleue; lorsqu'ils sont fixés à l'état de poudre sur la lame de mica située au milieu de cet appareil, la partie de l'image du spectre solaire qui s'illumine lors du mouvement de rotation des disques s'étend entre les raies noires G et P du spectre solaire; la teinte générale est bleue, mais aux extrémités de l'image

---

(1) *Voir* les ouvrages cités plus haut.

(2) *La Lumière*, t. I, p. 240. — *Comptes rendus*, t. LXII, p. 142, et t. LXIII, p. 188.

vers P et vers G, apparaît une faible teinte verdâtre, et même dans cette dernière région cette teinte se prolonge jusque près de F.

» Les cristaux verts, dans les mêmes conditions, donnent une image lumineuse qui présente trois parties distinctes : d'abord une première partie verte, très-intense, située entre le milieu de l'espace FG, et allant jusqu'en H ; puis la teinte tourne au bleu vers H et se prolonge jusqu'en O ; enfin de O à P, on retrouve une partie lumineuse verte. On doit remarquer que la partie verte du milieu de F à G jusqu'en H est à plus longue persistance que la région bleue et que celle-ci est seulement visible quand le phosphoroscope tourne rapidement. Cette partie bleue correspond à celle qui exerce la même action sur les cristaux blancs, mais s'étend sur un espace moins long. J'ai déjà signalé ce fait antérieurement, mais sans l'analyser comme je le fais ici (1).

» On voit qu'avec cette préparation, des rayons de couleur différente et inégalement persistants sont émis par l'influence de parties différentes du spectre.

» Voilà ce qui se passe avec les rayons les plus réfrangibles. Mais, d'après le procédé indiqué plus haut, si l'on fait tomber simultanément sur la surface recouverte de cristaux verts, et placée dans le phosphoroscope, la portion la moins réfrangible du spectre, ainsi que des rayons solaires directs dont on règle l'intensité, on voit se dessiner en noir, sur le fond plus lumineux, la région la moins réfrangible, c'est-à-dire la partie comprise depuis F jusque bien en deçà de A ; alors des bandes, dont l'une d'elles est bien manifeste, apparaissent dans la région infra-rouge. Ces bandes sont lumineuses comme le fond de la surface en dehors du spectre et se distinguent des parties voisines plus sombres dans lesquelles l'action des rayons solaires directs est détruite par celle de la partie infra-rouge ; ce résultat tient à ce qu'elles correspondent à des bandes où ne se trouvent pas des rayons actifs du genre de ceux dont on étudie l'action, et à ce que les rayons solaires directs rendent seuls alors lumineuse cette portion de la surface impressionnable. Cela revient à dire que l'on rend permanent le phénomène qui n'apparaissait que d'une manière temporaire en opérant comme je l'avais indiqué antérieurement. Ainsi, dans les circonstances de ces expériences, les sulfures alcalino-terreux employés n'ont pas eu le temps d'émettre toute la lumière qu'ils étaient capables de donner, et cela pendant la durée du passage d'un intervalle vide à un intervalle plein de la roue mobile du phosphoroscope,

(1) *Comptes rendus*, t. LXIII, p. 143. — *La Lumière*, t. I, p. 144.

tandis que ces conditions ont été remplies au moyen de la blende hexagonale.

» Ces bandes ou larges raies dépendent-elles seulement de la nature de la matière impressionnable ou bien sont-elles la continuation des raies noires du spectre dans cette région qui n'avait pu être explorée jusqu'ici qu'à l'aide des thermomètres ou des piles thermo-électriques? C'est ce qu'on ne pourra décider que lorsque d'autres corps auront permis de comparer les effets obtenus avec ceux que présente la matière précédente. Cependant j'ai déjà fait remarquer la coïncidence de position de la plus large de ces bandes avec celle dont MM. Fizeau et Foucault ont signalé l'existence bien au delà du rouge au moyen d'appareils thermométriques, coïncidence qui permet de supposer que ce nouveau mode d'investigation fait apparaître les principales bandes ou raies du spectre infra-rouge jusqu'à la limite où les effets de phosphorescence sont encore appréciables.

» Si, aux sulfures alcalino-terreux et à la blende hexagonale, on substitue, dans le phosphoroscope, des matières comme l'alumine, le diamant, les sels d'uranium, etc., ces substances étant réduites en poudre et rendues adhérentes aux lames de mica, on peut reconnaître aisément, en se servant seulement d'un petit spectre solaire très-concentré, quelles sont les limites des rayons actifs, bien mieux qu'en promenant dans les rayons du spectre un fragment de ces matières placées dans le phosphoroscope ordinaire. On ne peut plus, en éclairant simultanément ces substances avec la partie infra-rouge et les rayons solaires directs, mettre en évidence la différence d'action des rayons les moins réfrangibles et les plus réfrangibles, comme cela a lieu avec les substances précédentes, et la partie infra-rouge ne m'a pas paru se distinguer des espaces environnants: il est possible que cela tienne au peu de persistance des effets et à ce que, même par ce mode d'expérimentation, on ne puisse distinguer pendant un temps aussi court que celui du passage d'un intervalle vide à un intervalle plein de la roue du phosphoroscope la différence du mode d'action de ces rayons; peut-être aussi qu'entre d'autres limites d'intensité on obtiendrait un résultat différent, car les rayons lumineux agissent à peu près de la même manière sur tous les corps, si l'on n'a pas égard à l'intensité, à la durée et à la réfrangibilité des rayons émis; mais jusqu'ici je n'ai pu opérer dans des conditions permettant de mettre en évidence ce genre d'effets sur ces corps.

» Les rayons les plus réfrangibles donnent au contraire des actions très-nettes et montrent que les corps à courte persistance présentent entre eux des différences aussi grandes que celles observées avec les différents sul-

fures alcalino-terreux, du moins quant aux espaces inégalement distribués dans le spectre solaire où ils deviennent actifs.

» L'alumine calcinée, le corindon ou le rubis, dont l'action est la même et qui donnent une émission de lumière rouge de même composition, quelle que soit la réfrangibilité des rayons actifs, présentent deux images spectrales de même nuance rouge : la première prend brusquement vers D, un peu en deçà, puis s'étend jusque près de F, à $\frac{1}{5}$ de la distance de F à D environ; la deuxième commence entre F et G et s'étend jusqu'en H; celle-ci est moins vive que la première. Ainsi il y a deux maxima d'action correspondants à ces deux images, le deuxième étant plus faible que le premier, et entre eux, comme au delà, aucun effet n'est appréciable.

» Le carbonate de chaux, spath d'Islande, surtout les variétés equiaxes (1) qui sont très-brillantes, donnent trois espaces lumineux orangés de même nuance. Le premier est compris entre D et F, les limites étant à peu près à $\frac{1}{8}$ de la distance DF vers chaque extrémité. Le deuxième, très-faible en intensité, prend au milieu de FG et va jusqu'au $\frac{1}{4}$ de la distance GH. Enfin, le troisième commence près de ce dernier espace, au milieu de la distance GH et cesse en H; il a une teinte plus vive que le deuxième, mais moindre que celle du premier. Ainsi, comme intensités lumineuses, l'ordre est 1, 3, 2, et, comme longueur d'image, le premier espace et le deuxième, ayant à peu près même étendue, le troisième est plus de moitié moindre en longueur que les deux autres.

» Des expériences faites avec du phosphate de chaux très-sensible ont paru donner des étendues actives analogues. Ainsi, comme le montrent les sulfures alcalino-terreux, la base du composé chimique impressionnable paraît imprimer son caractère spécifique à l'étendue des espaces actifs, de même qu'elle tend à donner à ces corps le pouvoir d'émettre des rayons de même réfrangibilité.

» L'hydrate de potasse fondu, qui donne par phosphorescence une belle lumière blanche très-légèrement verdâtre, a été coulé en couche mince entre deux lames de verre. Dans le phosphoroscope, avec un spectre peu étendu et très-intense, on n'a eu qu'une seule image continue allant de D à H avec le maximum de lumière vers F. La teinte qui est blanche verdâtre presque partout passe à l'orangé en s'approchant de D. Ainsi, cette

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LVII, p. 73. — *La Lumière*, t. I, p. 334.

matière peut donner une émission de rayons orangés si elle est excitée par des rayons dont la réfrangibilité est celle de D, et entre D et F, des nuances intermédiaires entre l'orangé et le blanc verdâtre, puis une teinte blanc-verdâtre sous l'influence des rayons plus réfrangibles. On explique donc aisément les changements de nuance de l'hydrate de potasse en faisant varier la réfrangibilité des rayons actifs (1).

» Un petit diamant très-lumineux jaunâtre, mis en poudre et étendu sur une lame de mica, n'a donné qu'une action faible et qui n'a paru former qu'une seule image lumineuse. Cependant le diamant qui, suivant les échantillons, donne des nuances diverses bleues, vertes, jaunes et orangées, présente habituellement deux nuances dominantes, le jaune orangé et le bleu; et, comme je l'ai montré, cette dernière a, en général, une persistance moindre; mais je n'ai pas eu assez de matière pour reconnaître si ces teintes étaient produites par des parties différentes du spectre solaire. Je reviendrai, du reste, sur les effets produits avec ce corps.

» Avec l'azotate d'uranium, on voit une seule image verte de F à P, mais dont la partie comprise de F à H est beaucoup plus vive. La portion comprise de H en P a une plus faible intensité, et, dans chacun de ces deux espaces, l'intensité paraît à peu près uniforme, sauf aux deux extrémités.

» Je me borne à ces exemples, qui montrent que les corps impressionnables à courte persistance, comme les corps à longue persistance, conduisent aux conséquences suivantes : 1° les rayons différemment réfrangibles agissent d'une manière différente suivant chaque corps ; 2° il peut y avoir dans le spectre des espaces actifs séparés par d'autres qui ne le sont pas; 3° selon les régions du spectre, la lumière émise par les corps, en vertu de leur action propre, peut cependant être de teinte différente, suivant la longueur d'onde des rayons actifs, quoique la couleur de la lumière émise soit indépendante de celle de ces derniers, et sans qu'il y ait aucune relation nécessaire entre elles.

» M. Lallemand (2), dans plusieurs Notes adressées à l'Académie à propos de phénomènes d'illumination observés dans les corps transparents liquides ou solides en transmettant au travers de leur masse un faisceau de lumière polarisée et en étudiant les effets observés perpendiculairement au plan de polarisation du faisceau transmis, a indiqué un moyen

---

(1) *La Lumière*, t. I, p. 373.

(2) *Comptes rendus :* juillet 1869, t. LXIX, p. 189 et 284; octobre 1869, t. LXIX, p. 917.

de faire apparaître la lumière émise par ces corps en vertu de leur action propre. Il est certainement important que l'on puisse étudier par des méthodes très-diverses ces phénomènes qui sont liés d'une manière si intime à la constitution moléculaire des corps, surtout dans les liquides qui présentent des effets de phosphorescence à très-courte persistance et qui jusqu'ici, dans les conditions ordinaires, ne peuvent être vus dans le phosphoroscope. Cependant il faudrait que toute trace de lumière diffuse fût éliminée, et en outre je dois faire remarquer que ce mode d'expérimentation exige une certaine intensité dans les effets pour que ceux-ci puissent être observés; car M. Lallemand a indiqué certains verres comme n'ayant pas présenté d'action, et a cité le spath d'Islande comme n'ayant rien offert, tandis que je n'ai pas trouvé d'échantillons de ces substances qui ne fussent lumineux dans le phosphoroscope. Il y a de grandes différences dans l'intensité de la lumière émise par chacun d'entre eux; mais ils donnent tous une émission de lumière par action propre après l'influence du rayonnement lumineux, et j'ajouterai même que j'ai constaté pour certains corps comme le spath d'Islande, le corindon, etc., que la composition de la lumière émise ne dépend que de la nature de la matière.

D'après M. Lallemand, dans les effets de phosphorescence que j'ai observés il se produirait une illumination générale excitée dans toute la masse, et qui ne serait pas plus vive sur le trajet de rayons qu'en tout autre point. Mais ce n'est pas ce qui a lieu, et il n'y a aucune différence sous ce rapport entre les divers corps phosphorescents transparents; ce n'est que dans le cas où les matières sont translucides ou opaques, que, par diffusion, les parties éclairées impressionnent les régions voisines et que l'illumination se propage au delà des points frappés par la lumière (1).

» Je ferai remarquer en terminant ce travail, qu'il y aurait intérêt à étudier les effets de phosphorescence produits par les différents rayons réfrangibles émanés de sources lumineuses artificielles ou naturelles. Ces effets, ainsi que les actions chimiques produites par le rayonnement, n'exigent que de très-faibles intensités pour être observés, tandis que les actions calorifiques sont relativement beaucoup moins sensibles aux instruments qui servent à les percevoir; de sorte que l'impression de rayons émanés de sources qui sont à peu près inactives par rapport aux appareils thermométriques, comme la lune et les astres, donnent des effets de phosphorescence

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LV, p. 108. — *La Lumière*, t. Ier, p. 405.

bien manifestes, de même qu'ils produisent des réactions chimiques assez énergiques. Je compte diriger des recherches dans cette voie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur les explosions des bolides et sur les chutes d'aérolithes qui les accompagnent; par* **M. DELAUNAY.**

« L'explication si nette et si précise de l'incandescence des bolides, donnée par M. Regnault (page 793 de ce volume), explication dont l'idée fondamentale avait déjà été émise, il y a près de soixante ans, par Benzenberg (1), me paraît pouvoir être facilement complétée en ce qui concerne les explosions de ces météores et les chutes de pierres qui en sont souvent la suite.

» Les particularités qu'il s'agit surtout d'expliquer sont : 1° la violence des explosions qui, bien que produites dans des parties élevées et peu denses de l'atmosphère, se font entendre fortement sur la terre et dans une grande étendue de pays; 2° la vitesse relativement faible avec laquelle les fragments des bolides arrivent sur la terre, si on la compare à la vitesse énorme avec laquelle ces bolides se meuvent à travers l'atmosphère; 3° la croûte noire et mince qui recouvre ces fragments *en totalité*, et qui indique que chacun d'eux a été soumis sur toute sa surface à une chaleur très-forte et de très-courte durée, *après sa séparation* du reste du bolide auquel il appartenait.

» Voici comment je crois qu'on peut s'en rendre compte.

» La compression énorme de l'air qu'un bolide refoule devant lui, en vertu de la grande vitesse dont il est animé, ne peut se produire sans que cet air réagisse sur la partie antérieure de la surface du bolide, et exerce sur elle une pression considérable. En partant de données qui sont très-loin d'être exagérées, M. Haidinger, dans un Mémoire lu à l'Académie des Sciences de Vienne, le 14 mars 1861, évaluait à plus de vingt-deux atmosphères la pression résistante que ce bolide doit éprouver de la part de l'air. Une pareille pression tend évidemment à écraser le corps qui en est l'objet; et si ce corps, en vertu de sa forme et de sa constitution intime plus ou moins irrégulières, présente des parties qui donnent plus de prise

---

(1) Benzenberg dit : « L'incandescence des globes de feu peut être le résultat, soit d'une *combustion*, bien qu'il soit difficile de l'admettre dans un air si raréfié, soit du *frottement*, comme on le croit généralement. Je pense qu'elle est plutôt due à la *compression* de l'air, de même que dans nos briquets, d'invention récente, où l'air produit du feu par le seul fait de la compression. » (*Brief geschrieben auf einer Reise durch die Schweiz in jahre* 1810, von J.-F. BENZENBERG; Düsseldorf, 1811.)

que le reste à l'action d'une aussi grande pression, elles peuvent céder et se détacher brusquement de la masse du bolide. On comprend d'ailleurs que l'échauffement rapide et tout superficiel du mobile, depuis son entrée dans l'atmosphère, en occasionnant des dilatations dans les couches voisines de la surface, tandis que le reste de la masse n'éprouve rien de pareil, doit amener des tiraillements intérieurs qui facilitent singulièrement la rupture dont nous venons de parler.

» Dès qu'un fragment du bolide est ainsi détaché et devient un corps isolé, sa masse se trouvant trop petite pour qu'il continue à résister par lui-même, comme le bolide tout entier, à la pression dont il est l'objet, il cède à l'action de cette pression et est repoussé en arrière par l'air comprimé, qui, en même temps, se dilate en raison de la facilité qui lui en est ainsi partiellement offerte. Il se produit là des circonstances absolument pareilles à celles qui se présentent dans nos bouches à feu, où une masse considérable de gaz, développée par l'inflammation presque instantanée de la poudre, se détend en repoussant le projectile solide qui fait obstacle à son expansion; puis, dès qu'elle atteint l'orifice de la bouche à feu, se répand rapidement et avec fracas dans l'atmosphère, en lançant en même temps le projectile avec une grande vitesse.

» Ainsi s'explique tout naturellement l'explosion si intense du bolide. Divers fragments de ce corps peuvent d'ailleurs être détachés en même temps, ou presque en même temps, en différents points de sa masse; ces fragments eux-mêmes peuvent également être brisés, et même quelquefois comme pulvérisés, en raison de leur forme et de leur peu de consistance, par la violence d'expansion du gaz qui les a séparés du reste du bolide: d'où les explosions multiples et plus ou moins prolongées que l'on entend si souvent lors de l'apparition des bolides.

» Lancées, comme nous venons de le dire, par l'expansion de l'air comprimé, et cela en sens contraire du mouvement qu'elles partageaient quelques instants auparavant avec le reste de la masse du bolide, ces parties fragmentaires perdent à peu près complétement la vitesse considérable dont elles étaient animées; et elles arrivent à la surface de la terre avec des vitesses tres-grandes encore, il est vrai, mais qui ne sont guère que les vitesses de chute de corps tombant d'une grande hauteur dans l'atmosphère.

» Enfin, l'air comprimé, et très-fortement échauffé, qui a amené par sa pression résistante la rupture partielle du bolide, et qui s'échappe rapidement par les brèches qu'il s'est ainsi ouvertes, enveloppe complétement en

se dilatant les divers fragments qu'il a détachés, et produit par son contact instantané cet échauffement et cette fusion superficiels qui se manifestent par la croûte noire et mince des aérolithes et par leur chaleur si peu persistante au moment de leur chute. »

« **M. le Général Morin**, à l'occasion de la Communication faite par M. Delaunay, croit devoir rappeler que le fait de la compression de l'air, par des corps qui le traversent à grandes vitesses, était, depuis longtemps, connu de l'artillerie. Dans les polygones, dont le sol est généralement à peu près horizontal, on remarque toujours en avant des bouches à feu de campagne et jusqu'à une certaine distance, que la poussière est enlevée, projetée à droite et à gauche, par l'action de l'air comprimé, à la détente duquel s'oppose le voisinage du sol. Il en résulte aussi que, dans le tir en terrain horizontal, les portées sont plus grandes que quand les bouches à feu tirent au-dessus d'un vallon ou d'un ravin.

» Les anciens canonniers expliquaient cet effet, qu'ils avaient remarqué, en disant, que *vallée attire le boulet*, tandis que c'est, au contraire, l'obstacle opposé par le terrain horizontal à la détente de l'air qui relève le tir.

» Lorsque le tir a lieu parallèlement à un mur vertical et à peu de distance de sa paroi, si le mur est à droite, le projectile est dévié à gauche du plan du tir, et réciproquement.

» Cette compression de l'air, en avant des corps qui le traversent, dépend de la vitesse de leur mouvement, et, dans ses recherches sur la résistance de ce fluide exécutées à Metz en 1837 et 1838, M. le Général Didion, en observant la loi du mouvement de descente dans l'air, de corps de diverses formes, abandonnés à leur propre poids, à l'aide d'appareils chronométriques à style, d'une extrême précision, avait reconnu et démontré que dans la période d'accélération de ce mouvement, l'expression de la résistance de ce milieu doit comprendre, outre un terme constant et un terme proportionnel au carré de la vitesse, un troisième terme proportionnel à l'accélération, et dont l'existence est évidemment due à la compression de l'air qui forme en avant du corps la proue fluide signalée, par Dubuat, dans le cas des liquides. »

M. H. Sainte-Claire Deville, en présentant à l'Académie un travail de *M. von Baumhauer* sur les pétroles, s'exprime comme il suit :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, de la part du savant Secrétaire perpétuel de la célèbre Société des Sciences de Harlem, M. von Baumhauer,

un travail très-intéressant et très-complet sur les pétroles des îles Néerlandaises de la mer des Indes. M. von Baumhauer conclut à l'importance qu'il y aurait d'exploiter ces sources nombreuses de combustibles pour l'éclairage et le chauffage des machines à vapeur.

» Je profiterai de cette circonstance pour annoncer que quelques fautes de copie se sont glissées dans les nombres que j'ai publiés dans divers Mémoires des *Comptes rendus*. Ces erreurs portent sur les coefficients de dilatation. Quand on voudra consulter mon Mémoire, je prierai le lecteur de prendre les densités à zéro D_0, à t degrés $D_t, \ldots$, et de calculer les coefficients de dilatation au moyen de la formule suivante, où k représente le coefficient :

$$k = \frac{D_0 - D_t}{t D_t}. \text{ »}$$

M. **Combes** présente à l'Académie un « Deuxième Mémoire sur l'application de la Théorie mécanique de la chaleur aux machines locomotives, dans la marche à contre-vapeur ».

M. **Alph. de Candolle** adresse à l'Académie un nouveau volume du « Prodromus systematis naturalis Regni vegetabilis (pars XVI, sectio prior) ».

M. **le Secrétaire perpétuel** signale les principales familles auxquelles est consacré le nouveau volume de cette importante publication.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre pour la Section de Minéralogie et Géologie, en remplacement de *M. d'Archiac*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 47,

M. Des Cloizeaux	obtient	40	suffrages.
M. Delesse	»	4	»
M. Hébert	»	3	»

M. **Des Cloizeaux**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Quelques faits observés sur le sucre interverti;* *par* **M. E.-J. Maumené.**

(Commissaires : MM. Chevreul, Fremy, Decaisne.)

« La véritable nature du sucre interverti ne paraît pas encore bien connue. M. Dubrunfaut le considère comme formé de moitié glucose et moitié lévulose. J'ai observé divers faits contraires à cette opinion.

» Voici d'abord comment je prépare du sucre interverti pur. Après avoir lavé du sucre candi parfaitement incolore avec de l'éther et de l'alcool absolu, successivement, j'ai fait dissoudre la poussière, que je tenais alors pour purifiée, dans quatre à cinq fois son poids d'eau distillée très-pure. Dans la solution, je verse un seul centimètre cube d'acide chlorhydrique fumant, qui suffit pour produire l'inversion de 1 kilogramme (et probablement de beaucoup plus encore), et je soumets le liquide à la température du bain-marie pendant trois ou quatre heures, jusqu'à ce qu'on observe un commencement de coloration. L'inversion est alors complète, comme on peut s'en assurer au saccharimètre. Pour enlever l'acide chlorhydrique, j'ajoute le poids nécessaire d'oxyde d'argent, avec un petit excès de 5 ou 6 milligrammes; je sépare le chlorure par le filtre, et, dans le liquide filtré, j'enlève la petite quantité d'argent dissoute, par l'addition de quelques gouttes d'hydrogène sulfuré; on filtre une seconde fois, et l'on n'a plus qu'à faire évaporer au bain-marie pour obtenir une masse un peu blonde de sucre interverti parfaitement pur.

» Le sucre interverti préparé de cette manière ne tarde pas à offrir des cristaux de glucose, et à ressembler de la manière la plus complète à du miel blond ou à du sucre de raisin obtenu par l'évaporation du jus de raisin *purifié*. Il est neutre, d'une saveur extrêmement agréable, soluble sans aucun résidu quelconque, et me paraît représenter l'*espèce* dans toute sa pureté.

» Voici maintenant ce qui arrive quand on cherche à analyser ce sucre par le moyen du sel ordinaire. On sait avec quelle facilité le glucose peut être uni au chlorure de sodium, avec lequel il donne des cristaux magnifiques dont M. Calloud a fait la découverte. J'ai pensé qu'on pourrait ainsi produire la séparation du glucose et du lévulose, au moins approximative-

ment, et j'ai mêlé soigneusement du sucre interverti avec la quantité convenable de chlorure pour le convertir tout entier en glucosate et lévulosate, supposés de même composition.

» La solution de sucre interverti et de sel a été évaporée d'abord au bain-marie, puis dans le vide par l'action de l'acide sulfurique (quelquefois dans l'air séché par cet acide). On obtient ainsi, en peu de temps, des cristallisations parfaitement belles, et une eau mère assez fluide malgré l'action prolongée de l'acide dessiccateur. Les cristaux peuvent être égouttés sous une cloche d'air sec, et privés exactement des dernières parties d'eau mère, en les tenant plusieurs jours sur des plaques de biscuits ou des fragments de vases poreux des piles.

» En examinant attentivement toutes les circonstances de cette analyse, je suis porté à la considérer comme exacte. Le glucose me paraît être séparé en entier du lévulose qui forme l'eau mère, et dont on ne peut tirer ni cristaux de lévulosate, ni cristaux de sel, même en tenant cette eau pendant plusieurs mois dans le vide sec.

» Or, si cette analyse est exacte, elle conduit à une composition bien différente de celle que M. Dubrunfaut attribue au sucre interverti. La quantité totale du glucosate parfaitement cristallisé n'a jamais dépassé ni manqué d'atteindre 155 grammes, avec le sucre interverti résultant de 1000 grammes de sucre ordinaire; et ces nombres correspondent à

140^{gr},6	Glucose, $C^{12}H^{14}O^{14}$	ou	12,14
1017,3	Lévulose		87,86
1157,9	Sucre interverti		100,00

» Peut-être désirera-t-on savoir que la composition du glucosate obtenu est bien celle des cristaux dont l'analyse a été faite antérieurement : je n'ai pas manqué de me poser cette question, et j'ai mis tous mes soins à la résoudre, car il faut dans ces études pousser les précautions jusqu'à l'extrême.

» Le glucosate de chlorure de sodium extrait du sucre interverti paraît, au premier abord, absolument identique à celui qu'on obtient avec le glucose de diabète; mais une étude attentive m'a fait découvrir une différence remarquable entre les deux composés, remarquable en ce sens qu'elle est le premier exemple fourni par le pouvoir rotatoire d'une différence de structure moléculaire, entre deux corps d'une même composition chimique et d'une forme cristalline identique.

» Le glucosate provenant du sucre interverti contient très-exactement

13,3 pour 100 de chlorure, comme celui qui provient du sucre de diabète. Je l'ai constaté dans plusieurs analyses dont je crois inutile de citer les détails.

» D'un autre côté, la forme cristalline a été jugée identique non-seulement par moi, mais par deux hommes des plus compétents, M. H. Sainte-Claire Deville et le regretté M. de Senarmont, qui ont bien voulu examiner les premiers cristaux que je leur ai soumis en 1856. M. H. Sainte-Claire Deville, à qui je suis heureux d'exprimer une fois de plus mes remercîments, m'écrivait : « Leur forme primitive peut s'identifier » à la forme connue : ce qu'il suffit de rappeler pour ne laisser à cet égard aucun doute.

» Cependant les cristaux tirés du sucre interverti ne sont pas absolument identiques, malgré leur identité de composition et leur *identité de forme primitive*, avec les cristaux tirés du sucre de diabète. Voici en quoi consiste la différence.

» On sait que les cristaux tirés du sucre de diabète ont reproduit le curieux phénomène de la *déversion* rotatoire (1) observé par M. Dubrunfaut sur le glucose pur. Une solution de glucosate tiré du sucre de diabète peut, en sept heures, offrir la *déversion*, ou diminution de près de moitié du pouvoir rotatoire. Ce phénomène se retrouve dans les cristaux du sucre interverti, mais avec cette différence que la *déversion* s'effectue en une heure quarante-cinq minutes au lieu d'exiger sept heures, et cela quel que soit l'état de concentration de la solution mise en expérience. J'ai fait deux solutions :

» L'une de 16^{gr},36 de glucosate dans 100 centimètres cubes d'eau ; le volume était 112 centimètres cubes et la densité 103,89 ;

» L'autre de 9^{gr},178 de glucosate dans 100^{gr},062 d'eau ; le volume était 100^{cc},75 et la densité 103,46.

» La première solution, faite avec les *cristaux entiers*, a été observée seulement un quart d'heure après la mise dans l'eau ; la seconde, faite avec une *poussière fine*, n'a pas été plus de cinq minutes à s'effectuer et permettre l'observation. Voici les résultats :

---

(1) Je ne vois pas de mot plus simple.

16gr,36.	
°	h m
104	4.00 (?)
84	30
77	35
70	40
66	45
63	50
62	55
61	5.00
60	5
59	15
58	40
58 le lendemain.	

9gr,178.	
°	h m
70	2.35
63	50
55,5	3. 5
49	20
43,5	35
41	50
39,5	4. 5
38	20
36	35
36 le lendemain.	

» Ainsi, dans les deux cas, la vitesse de la *déversion* est la même et égale à près de moitié en une heure quarante-cinq minutes.

» Elle est donc bien réellement très-différente de celle que présente le glucosate du sucre de diabète, qui emploie sept heures, et ne peut s'expliquer que par une liaison immédiate entre le pouvoir rotatoire et la forme particulière, la *combinaison cristallographique* de l'échantillon examiné. Les cristaux tirés du sucre interverti « peuvent s'identifier » avec ceux du diabète; mais, s'ils ont la même *forme primitive*, ils n'offrent pas la même *combinaison*, et cela suffirait pour annoncer une structure moléculaire différente, ce qui est bien vraisemblable, mais n'avait pas encore été signalé.

» J'ajouterai que l'analyse du sucre interverti peut encore être tentée par un autre moyen dont je n'ai pas parlé en premier lieu, parce qu'il paraîtra sans doute moins sûr encore que le précédent : je veux parler de la séparation immédiate du glucose et du lévulose par un corps poreux.

» Si l'on étend le sucre interverti (aussi desséché que possible, à 100 degrés) sur une plaque de biscuit, en quelques jours toute la partie liquide est absorbée, et le glucose solide reste sur la plaque. La séparation est si nette, le glucose paraît si blanc et si bien conservé dans l'état de cristallisation qui lui est ordinaire, qu'il semble être resté tout entier sur la plaque et n'avoir laissé dans celle-ci que du lévulose pur. Je sais combien il est difficile d'admettre une séparation complète entre deux corps de même formule; mais ce que je puis dire, c'est que la quantité de glucose obtenue par ce moyen correspond exactement à celle que le chlorure de sodium permet de séparer. Elle est toujours un peu inférieure à $\frac{1}{7}$ de la quantité de liquide sirupeux absorbé par la plaque.

» Je saisirai cette occasion d'ajouter deux faits :

» 1° Le glucosate de NaCl soumis à l'action de la chaleur n'éprouve aucune altération avant 140 à 145 degrés. Il fond alors, et un peu plus tard devient bulleux, exhale l'odeur de caramel et perd de l'eau pure. Maintenu à 180 degrés, il perd 16 équivalents d'eau sur les 26 qu'il renferme. Il faut ensuite le chauffer à 240 degrés pour lui faire perdre 2 autres équivalents, et le réduire en NaCl et $C^{12}H^{4}O^{4}$, c'est-à-dire en *caramelin*. (Voir *Comptes rendus*, t. XXXIX, p. 422.)

» 2° Le sucre interverti conservé un certain temps présente quelques propriétés qui, je crois, n'ont pas été signalées.

» Quand il a cristallisé, il offre une rotation à droite, ainsi que nous l'a appris Mitscherlich; mais j'ai observé qu'il offre en outre la *déversion* comme du glucose pur : c'est au moins ce que présente du sucre interverti préparé en 1856. Non-seulement il la présente dans son état ordinaire (avec tout son glucose cristallisé), mais on ne le ramène pas à l'état lévogyre en le faisant fondre au bain-marie. Voici les résultats obtenus avec deux solutions; la première, de 16gr,35 de sucre inverti (conservé depuis près de quatorze ans) mis au volume de 100 centimètres cubes et observé immédiatement sans filtration; la seconde, de 16gr,35 du même sucre chauffé au bain-marie pendant dix minutes, dissous, mêlé avec 5 grammes de noir lavé, filtré et examiné après cinquante minutes.

Sucre interverti.		Le même, liquéfié.	
25°	à 4h.15m	11°	à 3h.25m
20	à 40	8,5	à 40
12	à 5.40	8	à 50
3 le lendemain.		6	à 4.25
		2	à 5.30
		2 le lendemain.	
		2 après huit jours.	

» La solution portée à l'ébullition (feu nu) ne change pas de degré. S'il revient ainsi peu à peu à l'état lévogyre indiqué par Biot, ce n'est qu'avec une excessive lenteur. »

GÉOLOGIE. — *Sur les lignites inférieurs de l'argile plastique du bassin parisien.* Mémoire de **M. Gaston Planté**, présenté par M. Ch. Sainte-Claire Deville. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée, de Verneuil.)

« On sait, depuis les travaux de M. Ch. d'Orbigny, que l'argile plastique proprement dite est placée entre deux assises de fausses glaises con-

tenant, l'une et l'autre, des *lignites*, des sables et des corps organisés (1).

» L'assise des lignites *inférieurs* s'est trouvée mise à nu, cette année, sur une assez grande épaisseur, dans une carrière creusée sur les flancs de la colline dite *les Brillants, aux Moulineaux*, près Meudon. La tranchée faite il y a quelques mois, mais aujourd'hui modifiée par des éboulements, permettait de voir, en commençant par la partie supérieure : 1° les assises inférieures du calcaire grossier, sableuses et glauconifères, de 3 mètres d'épaisseur; 2° une couche d'argile plastique gris-ardoisé de 4 mètres, avec une veine noire *lignitifère* à la partie supérieure : cette veine correspond à l'assise des *lignites supérieurs*, plus développée à Grenelle, Issy et Vaugirard, mais dépourvue d'ossements fossiles; 3° un lit d'argile rouge-marbré de $2^m,50$ à 3 mètres; 4° une couche d'argile très-noire sur certains points, brune sur d'autres, et renfermant des *lignites*, des veines d'hydrate d'oxyde de fer, de gypse cristallisé, des empreintes végétales et des ossements disséminés : l'épaisseur totale de cette couche était de $2^m,50$ environ; 5° à la base de la tranchée, le conglomérat proprement dit, se distinguant des argiles qui le recouvrent par sa nature sablonneuse, sa couleur jaune, et renfermant un grand nombre d'ossements roulés et brisés.

» Dans la couche d'argile à *lignites* reposant au-dessus de ce conglomérat, j'ai recueilli les pièces suivantes, dont M. Albert Gaudry a bien voulu faire l'étude anatomique :

» 1° Une branche de la mâchoire inférieure d'un Crocodile, qui paraît se rapporter au *Crocodilus depressifrons*, de Blainv. (2). Grâce à la bienveillance de M. le professeur Paul Gervais, nous avons pu comparer cette pièce, au Muséum d'Histoire naturelle, avec celles qui ont été trouvées par M. Graves dans les lignites du Soissonnais. La nôtre indique un individu un peu moins grand, et les dents qui s'y trouvent fixées sont un peu plus aplaties. Elle a une longueur de $0^m,36$, et porte cinq dents en place; neuf autres sont indiquées par leurs alvéoles remplies d'argile.

» 2° Un fémur et une autre portion de mâchoire de moindre dimension provenant d'un individu de même espèce;

» 3° Une vertèbre qui est, selon M. Gaudry, l'axis d'un Mammifère dont la taille pouvait être à peu près celle du *Coryphodon*, et que l'on serait naturellement disposé à rapporter à cette espèce déjà connue dans l'étage

---

(1) *Bulletin de la Société Géologique*, 1re série, t. VII, p. 290; 1836.

(2) Appelé aussi *Cr. Becquereli*, gray, les premiers débris en ayant été découverts autrefois par M. Becquerel dans les lignites d'Auteuil.

en question; cependant son apophyse odontoïde est plus allongée qu'elle ne l'est, en général, dans les pachydermes, et rappelle, à cet égard, le type des carnassiers;

» 4° Une autre vertèbre paraissant appartenir au même Mammifère que la précédente;

» 5° Une pièce qui se distingue de toutes les autres, en ce que le tissu osseux est entièrement transformé en gypse, en petits cristaux, et rappelle tout à fait, par cette pseudomorphose, le tibia d'Oiseau que j'avais recueilli, il y a une quinzaine d'années, dans la même assise (2). C'est l'extrémité inférieure d'un os long qui ressemble à un humérus de Mammifère dont la crête deltoïdienne descendrait très-bas. Mais sa détermination est difficile, attendu que l'épiphyse manque.

» Dans toute l'étendue de la couche à lignites, de $2^m,50$ d'épaisseur, se trouvaient disséminés de nombreux coprolithes de Crocodile, dont quelques-uns, recueillis avec leur gangue d'argile, peuvent donner une idée exacte du gisement des fossiles précédents.

» Le conglomérat proprement dit m'a fourni cinq dents isolées de Crocodile, quatre de Mammifères, de nombreuses pièces de Tortue trionyx et d'Émyde, des écailles de Poissons ganoïdes (*Lepidosteus*), et, en général, tous les fossiles signalés par MM. Ch. d'Orbigny et Hébert dans cette assise remarquable.

» Parmi les dents de Mammifères, M. Gaudry a remarqué une incisive de Coryphodon, une avant-dernière molaire inférieure de la *Palæonictis gigantea*, espèce trouvée par M. Graves dans les lignites du Soissonnais, et enfin une dent qui semble être une quatrième prémolaire supérieure droite d'un pachyderme extrêmement petit d'une espèce inconnue. M. Gaudry trouve que c'est avec les dents du *Pachynolophus* que cette pièce montre le plus de rapports; les lobes sont très-couchés sur la face externe; sur la face interne, il n'y a que le lobe postérieur qui soit bien marqué; il tend vers le type transverse; le lobe antérieur présente une très-légère crête qui marque une disposition vers la forme en croissant. Cette petite dent est triangulaire et tout entourée d'un bourrelet; elle n'a que 5 millimètres dans sa plus grande largeur.

» Je dois ajouter, à l'appui du gisement des fossiles énumérés ci-dessus, qu'il n'y avait dans la tranchée d'où ils proviennent aucune excavation ancienne ou récente, aucune fissure ayant pu les faire tomber des couches su-

(1) *Comptes rendus*, 1855, t. XL, p. 554, 579 et 616.

périeures. Ils appartiennent donc bien aux *lignites inférieurs* à l'argile plastique proprement dite, et présentent, comme on vient de le voir, les plus grandes ressemblances avec les fossiles qui ont été recueillis dans les *lignites du Soissonnais*. De nouvelles recherches dans ce terrain contribueront, sans doute, à confirmer ces analogies, ou à enrichir, d'autres espèces, la faune des premières assises du bassin parisien. »

M. **Croullebois** adresse, de Clermont-Ferrand, une Note « sur un théorème d'électrodynamique et sur l'explication d'un phénomène d'électricité ».

Ce théorème est le suivant : Deux cylindres électrodynamiques ou solénoïdes ayant même longueur et même axe, traversés par des courants inverses, forment un système astatique et n'exercent aucune action extérieure, électrodynamique ou électromagnétique, quand les intensités de leurs courants sont en raison inverse de leurs diamètres. L'auteur indique diverses vérifications expérimentales de cet énoncé; il montre ensuite comment le théorème donne l'explication d'un phénomène qui avait été signalé par de Haldat comme une objection à la théorie d'Ampère. Ce phénomène consiste en ce qu'un tube de fer doux ou d'acier ne s'aimante pas sous l'influence du courant électrique, quand la spirale magnétisante est à l'intérieur du tube.

(Commissaires : MM. Becquerel, Edm. Becquerel, Jamin.)

M. **Méray** adresse de Nice un Mémoire sur « l'ozone ou oxygène électrisé, comme cause déterminante du choléra asiatique ».

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. P. **Levers** adresse un Mémoire concernant le choléra et diverses autres maladies.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur du Jardin impérial de botanique de Saint-Pétersbourg** adresse un exemplaire des livraisons I à IV du « Sertum Petropolitanum » que le Jardin vient de publier.

La Société des Arts et des Sciences de l'ile Maurice adresse, par l'intermédiaire de M. le Ministre de l'Instruction publique, un exemplaire du tome III de la nouvelle série de ses *Transactions*.

M. De la Roche-Poncié prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place de Membre du Bureau des Longitudes, qui est devenue vacante par le décès de *M. Darondeau*.

Cette demande sera transmise à la Commission qui sera chargée de préparer une liste de candidats.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Corrrespondance :

1° Le « Résumé météorologique de l'année 1868 pour Genève et le grand Saint-Bernard », par *M. E. Plantamour;*

2° Les onze premières livraisons d'un ouvrage qui a pour titre : « Les fonds de la mer; étude sur les particularités des nouvelles régions sous-marines », par *MM. Berchon, de Folin, Périer.*

« **M. Milne Edwards** présente des Notes sur les travaux suivants, faits dans son laboratoire au Muséum d'Histoire naturelle :

« 1° *Observations sur les glandes nasales des oiseaux*, par **M. Jobert**. L'appareil sécréteur qui recouvre la plus grande partie de la région frontale des oiseaux, et qui débouche dans les fosses nasales, est plus complexe qu'on ne le supposait. Il se compose de deux paires de glandes accolées entre elles, mais bien distinctes organiquement, et ayant chacune un canal excréteur particulier; ces deux conduits marchent d'abord à côté l'un de l'autre, mais dans les fosses nasales leur trajet devient très différent, et leurs orifices sont très-éloignés entre eux. L'auteur décrit la structure de ces glandes et leurs rapports anatomiques.

» 2° *Note sur la respiration chez les nymphes des Libellules*, par **M. Oustalet**. L'auteur donne une description fort détaillée de toutes les parties du système trachéen de ces animaux, et fait connaître le mode de terminaison des tubes aérifères dans les feuilles branchiales qui garnissent à l'intérieur les parois de l'intestin rectum. Les trachées constituent dans ces appendices respiratoires une multitude de tubes capillaires disposés en anses, mode de terminaison qui n'avait pas encore été constaté.

» 3° *Observations sur les glandes salivaires chez le Fourmilier tamandua*, par **M. Joannès Chatin**. L'auteur a découvert chez ce mammifère une troisième paire de glandes sous-maxillaires, ayant, comme les autres, des conduits excréteurs particuliers. Il présente l'histoire anatomique de l'ensemble de cet appareil salivaire.

» 4° *Etudes zoologiques sur les Hémiones et quelques autres espèces chevalines*, par **M. George**. L'auteur, après avoir étudié les caractères ostéologiques des espèces asiatiques du genre *Equus*, développe les considérations en raison desquelles il réunit en un seul et même groupe spécifique l'*Hémippe* de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (ou Hémione d'Aristote), le *Ghour-Khur* du Cutch (ou *E. onager* de M. Gray), le *Dshiggetei* (ou Hémione de Pallas) et le *Kiang* du Thibet. Il montre aussi, anatomiquement, que l'Hémippe n'est pas, comme le pensait le prince Charles Bonaparte, une simple variété de l'*Equus onager* proprement dit. »

ASTRONOMIE. — *Observation photographique de l'éclipse totale de Soleil du 7 août 1869, faite à Burlington, Iowa (États-Unis d'Amérique), par* **M. Alfred Mayer**. [Extrait d'une Lettre à M. Delaunay (1).]

« J'ai l'honneur de vous adresser neuf photographies de l'éclipse totale de Soleil du 7 août 1869, que je vous prie de vouloir bien offrir de ma part à l'Académie ainsi qu'un exemplaire du Rapport sur cette éclipse, que j'ai dû rédiger comme chef de la station photographique établie à Burlington.

» Cette station était éloignée d'environ 7 milles au nord de la ligne centrale de l'ombre de la Lune; sa latitude est 40° 48′ 21″,8 nord, et sa longitude $0^h 56^m 13^s,88$ à l'ouest de l'Observatoire de Washington.

» On a fait usage d'une lunette de Merz et Mahler, de Munich, ayant 6,42 pouces d'ouverture et 9 pieds de distance focale; l'image du Soleil, dans la chambre obscure, avait 2,04 pouces de diamètre; cette image était traversée par celle d'un réticule formé de deux fils rectangulaires, dont l'un était parallèle et l'autre perpendiculaire à la direction de l'équateur céleste.

» Pour les photographies prises avant ou après la phase de totalité de l'éclipse, l'ouverture de l'objectif a été réduite, par un diaphragme, à n'avoir

(1) La Lettre de M. A. Mayer est datée du 27 septembre 1869. Mon absence de Paris est la cause du retard qu'a éprouvé la communication de cette Lettre à l'Académie. (Ch. D.)

que 2 pouces de diamètre, et la durée de l'exposition de la plaque de collodion aux rayons du Soleil a été de $\frac{1}{500}$ de seconde. Pendant l'éclipse totale, on a conservé l'ouverture entière de l'objectif, et le collodion a été exposé à l'action des rayons lumineux pendant cinq ou sept secondes.

» Quarante et une photographies parfaites ont été obtenues pendant l'éclipse; cinq de ces photographies correspondent à la phase de totalité, dont la durée a été de deux minutes quarante-deux secondes.

» Les neuf photographies que je vous envoie se rapportent, les unes (n°s 4, 19, 21) au temps qui a précédé la totalité; d'autres sont les cinq obtenues pendant la totalité (n°s 23, 24, 25, 26 et 27), et enfin la dernière (n° 35) au temps qui a suivi la totalité. Les n°s 23 et 24 résultent d'une exposition de cinq secondes à l'action des rayons lumineux; les n°s 25, 26 et 27 ont été obtenus par une exposition de sept secondes.

» La photographie n° 4, prise deux secondes huit dixièmes après qu'on eut *observé* le premier contact, montre une dépression du limbe solaire au point où ce contact a eu lieu, avec l'indication très-prononcée d'une haute montagne de la Lune qui fait saillie vers l'intérieur du Soleil. Un de nos astronomes qui a observé l'éclipse avec une grande habileté à Sioux-City, Iowa, a obtenu le moment du premier contact en voyant ce pic montagneux entrer sur le limbe du Soleil, avant que ce contact ait réellement eu lieu par le contour de la surface générale de la Lune. Vous verrez avec quelle netteté sont reproduites deux grandes taches du Soleil, une dans le quadrant sud-ouest, l'autre dans le quadrant nord-est; la dernière est entourée par de très-larges facules, et l'une de ces facules semble jetée comme un pont sur la tache qu'elle divise en deux portions.

» J'appellerai aussi votre attention sur la gradation de lumière qui se montre sur le disque du Soleil, du bord vers l'intérieur; sur les facules, sur les montagnes du limbe de la Lune, et sur la bordure brillante, qui rappelle l'aurore du jour et qui s'étend sur une largeur de 18 secondes le long du limbe de la Lune (M. de la Rue l'avait déjà obtenue en 1860).

» Quant aux protubérances solaires qu'on voit sur les photographies obtenues pendant la totalité, je vous signalerai celle qui se montre au bord est du Soleil et qui a l'apparence d'un aigle aux ailes déployées, posé sur le tronc d'un arbre qui penche vers le nord. La forme de cet objet suggère l'idée d'un vaste et passager tourbillon de flammes. J'ai examiné avec soin les photographies successives sur lesquelles on l'aperçoit, mais je n'ai pas pu y découvrir d'une manière certaine l'indication d'un mouvement sensible pendant la durée de la totalité.

» Mon Rapport se termine par des observations sur l'application de la photographie à la détermination des instants des contacts, dans l'observation des passages de Vénus sur le Soleil en 1874 et en 1882 ».

ANALYSE. — *Mémoire sur l'équation aux différences partielles du quatrième ordre* $\Delta\Delta u = 0$ *et sur l'équilibre d'élasticité d'un corps solide; par* **M. Ém. Mathieu.** (Extrait par l'Auteur.)

« On connaît aujourd'hui beaucoup de théorèmes généraux concernant le potentiel v d'une masse quelconque, qui sont dus surtout à Laplace, Poisson, Green, Gauss et M. Chasles. Ce potentiel satisfait en dehors de cette masse à l'équation

$$\Delta v = 0 \quad \text{ou} \quad \frac{d^2 v}{dx^2} + \frac{d^2 v}{dy^2} + \frac{d^2 v}{dz^2} = 0,$$

x, y, z étant les trois coordonnées rectangulaires du point auquel se rapporte le potentiel.

» Je me propose de montrer, dans ce Mémoire, qu'il existe de même des théorèmes généraux sur la fonction u qui, dans un certain espace, satisfait à l'équation aux différences partielles du quatrième ordre

$$\Delta\Delta u = 0,$$

ou

$$\frac{d^4 u}{dx^4} + \frac{d^4 u}{dy^4} + \frac{d^4 u}{dz^4} + 2\frac{d^4 u}{dy^2 dz^2} + 2\frac{d^4 u}{dz^2 dx^2} + 2\frac{d^4 u}{dx^2 dy^2} = 0.$$

» Cette équation est très-intéressante à étudier, car elle se rencontre dans l'étude de l'équilibre d'élasticité d'un corps solide homogène et dont l'élasticité est la même dans tous les sens.

» Nous appellerons *second potentiel* la fonction

$$w = \int r\,dm,$$

dm étant l'élément d'une masse m, et r la distance de cet élément à un point (x, y, z), et quand nous voudrons distinguer cette fonction de

$$v = \int \frac{dm}{r},$$

qu'on appelle simplement *potentiel*, nous désignerons v sous le nom de *premier potentiel*. Les dérivées de w par rapport à x, y, z sont les composantes suivant les trois axes de coordonnées d'une attraction d'après laquelle

deux molécules s'attireraient suivant la droite qui les joint, mais indépendamment de la distance.

» Cela posé, nous avons reconnu et démontré rigoureusement les théorèmes suivants :

» *Théorème I.* — Il existe toujours une couche de matière, et une seule, distribuée sur la surface σ, et dont le second potentiel a une valeur donnée en chaque point de cette surface.

» *Théorème II.* — Toute fonction u qui satisfait à l'intérieur de la surface σ à l'équation $\Delta\Delta u = 0$ et qui varie d'une manière continue avec ses dérivées des trois premiers ordres est la somme du premier potentiel d'une couche qui recouvre la surface σ et du second potentiel d'une autre couche mise sur la même surface.

» *Théorème III.* — Il existe une fonction, et une seule, qui satisfait à l'équation $\Delta\Delta u = 0$ dans l'intérieur de la surface σ, qui est assujettie aux conditions précédentes de continuité, et dont la valeur est donnée à la surface ainsi que celle de $\frac{du}{dx}$, dx étant l'élément de normale à la surface.

» *Théorème IV.* — Le même que le précédent, dans lequel seulement on se donne, à la surface, Δu au lieu de $\frac{du}{dx}$.

» Le deuxième théorème est le plus important, car il donne l'intégrale générale de l'équation aux différences partielles, intégrale dans laquelle les densités des deux couches sont deux fonctions continues quelconques des coordonnées de la surface σ.

» Il existe une proposition analogue sur la solution de l'équation $\Delta\Delta u = 0$ en dehors d'une surface fermée. Quoiqu'elle soit moins importante, et que son énoncé soit un peu plus compliqué, elle mérite cependant d'être remarquée, et elle peut s'énoncer ainsi :

» *Théorème V.* — Si une fonction satisfait partout, à l'extérieur de la surface σ, à l'équation $\Delta\Delta u = 0$, qu'elle soit continue avec ses dérivées des trois premiers ordres, et que, de plus, elle soit de la forme

$$AR + B\cos\theta + C\sin\theta\cos\psi + D\sin\theta\sin\psi,$$

A, B, C, D étant des constantes, et R, θ, ψ le rayon, la colatitude et la longitude du point (x, y, z), par rapport à un point fixe intérieur, quand on suppose R très-grand, cette fonction est alors la somme du premier et du second potentiel de deux couches qui recouvrent la surface σ.

» Ce théorème peut aussi s'étendre à l'espace situé en dehors de plusieurs surfaces fermées.

» Il convient d'étudier à part le cas particulier où les deux équations

$$\Delta v = 0, \quad \Delta\Delta u = 0$$

ne contiennent que les deux coordonnées rectangulaires x et y. La seconde équation se réduit alors à

$$(a) \qquad \frac{d^4u}{dx^4} + 2\frac{d^4u}{dx^2dy^2} + 2\frac{d^4u}{dy^4} = 0;$$

et u peut représenter le déplacement normal d'un point quelconque d'une plaque qui n'est sollicitée par des forces que sur son contour.

» Soient $d\omega$ l'élément d'une masse plane ω, et r la distance de cet élément à un point (x, y); nous appellerons, dans ce cas, *premier* et *second potentiel* les fonctions

$$v = \int \log r\, d\omega, \quad w = \int\int r^2\left(\log r - \frac{1}{2}\right) d\omega,$$

et on aura pour ces deux fonctions des théorèmes semblables à ceux qui les régissent quand il y a trois dimensions. Ainsi, on a par exemple les propositions suivantes :

» 1° Toute fonction qui satisfait à l'équation (a) dans l'intérieur de la courbe s, et qui y est continue avec ses dérivés des trois premiers ordres, est la somme du premier potentiel d'une couche qui recouvre la courbe s et du second potentiel d'une autre couche mise sur le même contour.

» 2° Il existe une fonction, et une seule, qui satisfait à l'équation (a) dans l'intérieur de la courbe s, qui est assujettie aux conditions précédentes de continuité, et pour laquelle u, Δu, ou u, $\frac{du}{dx}$ ont des valeurs données sur la courbe s.

» Nous montrons, en terminant ce Mémoire, comment tous ces théorèmes peuvent servir à intégrer l'équation

$$\Delta\Delta u = 0,$$

en satisfaisant à des conditions aux limites. »

SÉRICICULTURE. — *De l'influence du froid de l'hiver sur le développement de l'embryon du ver à soie, et sur l'éclosion de la graine; par* **M. E. Duclaux.** (Extrait d'une Lettre adressée à M. Pasteur.)

« ..... Sachant, d'après mes expériences de 1868, que le froid de l'hiver est nécessaire pour la formation de l'embryon et la bonne éclosion de la graine, j'ai voulu reconnaître si cette condition est suffisante, et, par exemple,

si en refroidissant artificiellement de la graine en août, on pourrait avoir des vers en novembre. Pour cela, j'ai partagé un lot de graine en deux portions, dont l'une a été conservée à la manière ordinaire, et l'autre placée pendant quarante jours dans une glacière; puis, au 20 septembre, j'ai partagé chacune de ces deux portions en deux lots différents. Deux de ces lots, l'un ayant subi l'action du froid et l'autre non, ont été portés peu à peu à la température de 20 degrés. J'ai le plaisir de vous annoucer que je viens de trouver en pleine éclosion le lot refroidi, tandis que dans l'autre, il ne s'est formé aucun embryon; et, d'après mes expériences de l'année dernière, si je continue à le chauffer, il ne s'en formera jamais.

» Les deux autres lots sont conservés comme à l'ordinaire et seront mis à éclore en mai, si le lot refroidi n'a pas, d'ici là, accompli son éclosion.

» Il résulte de ces observations que la période de formation de l'embryon, période qui précède l'éclosion, ne commence et ne poursuit son cours régulier qu'à la condition nécessaire et suffisante de succéder à une époque de froid et d'hibernation véritable. Une graine maintenue toute l'année à la température de son éclosion, n'éclôt pas, et périt sans que l'embryon s'y forme. Est-elle soumise au froid, mais d'une manière insuffisante, ou pendant un temps trop court, l'embryon s'y organise et réussit à vivre jusqu'au moment de l'éclosion. Mais alors il meurt d'autant plus d'embryons, et l'éclosion de ceux qui résistent est d'autant plus longue et plus irrégulière que l'hibernation a été moins longue et le froid moins accusé. La graine, pour bien éclore, a donc un besoin absolu du froid de l'hiver. Beaucoup d'insuccès dans l'éclosion sont dus à un hiver trop doux, ou à une mauvaise conservation des œufs.

» Enfin un résultat immédiat des faits qui précèdent serait d'obtenir à volonté des bivoltins, ou d'avoir, en profitant de l'action du froid et de la chaleur sur la graine, le moyen de se procurer des vers toute l'année, ce qui serait très-favorable à l'étude (1). »

---

(1) En transmettant à l'Académie cette Note, M. Pasteur fait observer que le fait principal signalé par M. Duclaux aura certainement, dans la suite, des conséquences pratiques importantes. Dès aujourd'hui, il paraît nous donner la clef d'une pratique des Japonais, qui consiste à placer la graine, au cœur de l'hiver, pendant quelques jours dans de l'eau glacée. Il fait naître aussi l'espérance de pouvoir faire éclore en toute saison les graines de races dites *annuelles*, ce qui supprimerait une des plus grandes difficultés de l'étude. Peut-être M. Duclaux trouvera-t-il aussi, dans la continuation de ses curieuses recherches, un moyen de fortifier les jeunes vers, de façon à les mettre davantage à l'abri des maladies accidentelles.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur le verdissement des plantes étiolées.* Note de M. **Éd. Prillieux**, présentée par M. Edm. Becquerel.

« Quand on fait germer des plantes à l'obscurité, elles se développent jusqu'à un certain point, mais ne se colorent pas en vert (à part quelques rares exceptions); elles ne verdissent que quand on les soumet à l'action de la lumière. MM. Guillemin, Sachs et Famintzin ont reconnu que le verdissement se produit plus rapidement à l'ombre qu'au soleil. J'ai fait moi-même, sur ce sujet, des expériences dans lesquelles j'ai cherché à éviter que l'action directe d'un soleil très-ardent sur de jeunes plantes étiolées n'altérât leur santé pendant la durée de l'observation. Pour cela j'ai employé les appareils en verre qui m'avaient servi dans mes expériences antérieures sur l'action de la lumière colorée sur les plantes et à l'aide desquels j'entourais les plantes étiolées d'une sorte de cloche d'eau qui absorbait une assez grande partie de la chaleur solaire, tout en laissant passer la lumière. Dans ces conditions, j'ai reconnu l'exactitude des faits précédemment observés et j'ai constaté que les plantes verdissent plus vite à l'ombre que quand on les expose à la vive lumière du soleil.

» Pour éviter que l'absorption des rayons au travers des écrans n'intervînt dans les résultats observés, j'ai disposé l'expérience suivante, dont M. Edm. Becquerel m'avait donné l'idée :

» La lumière du Soleil était renvoyée par un héliostat à l'intérieur d'une chambre obscure dépendant du laboratoire de physique de la Sorbonne, que M. Jamin avait eu la bonté de mettre à ma disposition. A son entrée dans la pièce elle était reçue sur une large lentille et formait au delà du foyer un cône qui s'étendait jusqu'au fond de la pièce à une distance d'environ 6 mètres. Des germinations d'orge faites à l'obscurité et d'un beau jaune, furent placées dans le cône de lumière, à des distances différentes du foyer en ayant soin qu'elles ne pussent se porter ombre les unes aux autres.

» Un premier pot (I)	fut mis à	$0^{m},10^{c}$	au delà du foyer.
» Un second pot (II)	»	1,60	»
» Un troisième pot (III)	»	2,80	»
» Un quatrième pot (IV)	»	3,35	»
» Un cinquième pot (V)	»	5,70	»

» L'expérience commença à $1^{h}30^{m}$ et fut arrêtée à $4^{h}30^{m}$, elle ne pouvait malheureusement être continuée plus longtemps, le soleil se trouvant dès

lors caché par des bâtiments voisins. Après ces trois heures d'exposition au soleil, toutes les petites plantes étiolées avaient verdi à peu près également à l'exception de celles du pot I le plus rapproché du foyer de la lentille et par conséquent le plus éclairé, qui étaient demeurées parfaitement jaunes. Entre le pot I et les autres la différence de coloration était extrêmement tranchée. Entre les pots II, III, IV et V elle était à peu près insensible. Peut-être, néanmoins, les plantes des pots IV et V étaient-elles un peu moins vertes que celles des pots II et III. Cette expérience est donc d'accord avec le fait principal énoncé plus haut.

» Ce n'est pas à une modification quelconque dans la composition de la lumière qu'il faut attribuer cet affaiblissement de son action sur le verdissement des plantes lorsqu'elle devient plus intense. La cause paraît résider dans l'organisation intime de la plante. Des faits analogues se produisent du reste à chaque instant sous nos yeux : au-dessous d'une certaine température, les divers phénomènes de la vie végétale ne s'accomplissent pas; que la chaleur augmente, ils se produisent avec une énergie croissante, mais seulement jusqu'à un certain point; si l'élévation de la température continue encore au delà, la plante languit et ses fonctions ne s'accomplissent plus.

» L'action de la lumière sur les plantes est probablement du même genre. Pour qu'elle puisse être utilisée par les plantes, elle doit donc, comme celle de la chaleur, être maintenue dans certaines limites au delà desquelles elle reste sans effet. Ajoutons que ces limites paraissent n'être pas les mêmes pour les diverses fonctions végétales; ainsi une quantité de lumière qui est excessive pour la production de la matière verte est utilisable pour la décomposition de l'acide carbonique par la matière verte déjà formée; le maximum n'est pas le même pour ces deux phénomènes; il est bien moins élevé pour le verdissement que pour la réduction de l'acide carbonique.

» L'expérience suivante me paraît justifier cette assertion : tandis que je mettais des plantes étiolées, les unes directement au soleil, les autres à l'abri d'un écran de papier blanc et que je voyais celles qui étaient ombragées se colorer plus vite que celles qui recevaient directement la lumière, je pris des plantes d'eau (*Elodea Canadensis*) que j'exposai au soleil dans l'eau chargée d'acide carbonique alternativement à la lumière directe et à l'abri d'un écran de papier. Le dégagement des bulles de gaz se montra toujours plus grand à la lumière directe que derrière l'écran. Dans l'expérience que je rapporte, la moyenne était de 127 bulles dans le premier cas, de 92 seulement dans le second. Ainsi en diminuant l'intensité de la lumière on acti-

vait la production de la matière verte, tandis qu'on ralentissait, au contraire, la réduction de l'acide carbonique par la matière verte déjà formée; l'intensité de la lumière directe du soleil dépassait donc le maximum d'action physiologique pour le verdissement et non pour la réduction de l'acide carbonique. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes de novembre* 1869. Note de **M. Chapelas.**

« Malgré un ciel peu favorable et la présence de la Lune pendant une grande partie de la nuit, nous avons pu néanmoins apprécier la situation exacte du phénomène des 12 et 13 novembre de cette année.

» Ainsi que nous l'avons toujours dit, jamais un maximum, quelle que soit l'époque de l'année, ne se produit sans être annoncé à l'avance par une augmentation sensible du nombre horaire moyen des étoiles filantes que l'on peut observer pendant les nuits qui précèdent ce maximum. C'est ainsi que, dès le milieu du mois de juillet, la progression toujours croissante de ce nombre horaire moyen nous conduit graduellement aux grandes apparitions des 9, 10 et 11 août. Il en est de même pour tous les autres maximums.

» Or, cette année, les observations qui ont précédé les nuits des 12 et 13 novembre nous ayant fourni constamment pour le nombre horaire une valeur toujours inférieure à la moyenne qui, à cette époque de l'année, est égale à 13,6, nous avions tout lieu de penser que le retour des étoiles filantes n'offrirait rien de bien particulier.

» L'observation est venue confirmer nos prévisions; en effet, une observation consciencieuse nous donne pour nombre horaire moyen, ramené à minuit, par un ciel serein, corrigé de l'influence de la Lune :

Le 12 novembre............ 6 étoiles 8 dixièmes,
Le 13 novembre............ 24 étoiles 8 dixièmes.

» Il y a donc eu réellement un maximum, mais il a été bien inférieur aux précédents. De plus, l'instant exact semble s'être produit, contre l'ordinaire, dans les premières heures de la nuit.

» Si l'on se reporte aux grandes apparitions de 1833, on voit qu'à partir de ce moment le phénomène a toujours été en diminuant jusqu'en 1860, époque à laquelle il devient pour ainsi dire nul. Il n'y a donc rien qui

puisse étonner dans le résultat que nous publions aujourd'hui, si l'on fait attention que nous sommes au lendemain du grand retour de 1867. Les choses, au contraire, se seraient donc passées très-régulièrement.

» D'autres observations venant de l'étranger feront connaître si cet état de choses s'est produit d'une manière semblable sur d'autres points du globe.

» En terminant j'ajouterai que, pendant ces deux nuits, il nous a été possible d'enregistrer deux nouveaux bolides. Quant à la direction moyenne suivie par les étoiles filantes, elle a oscillé pendant la nuit du 12, du sud-sud-est au sud-est, et pendant celle du 13, de l'est à l'est-sud-est. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur l'explosion partielle d'un bolide*. Note de **M. J. Silbermann**, présentée par M. Daubrée.

« Le jeudi 11 novembre, à $10^h 55^m$ du soir, dans la constellation de la Grande Ourse, s'est montré un bolide d'un blanc jaunâtre, de la grandeur apparente de Jupiter; il descendait obliquement vers l'horizon N.-N-.E. de Paris, en traversant d'abord par le milieu le petit triangle isoscèle formé par les étoiles $\theta \iota \varkappa$, puis en passant entre ψ et ω, où a eu lieu une brillante explosion partielle. La trajectoire avait environ 34 degrés d'étendue. Une explosion a eu lieu lorsque le bolide avait parcouru les deux tiers de sa trajectoire visible, c'est-à-dire 22 à 24 degrés. La durée de l'apparition a été comprise entre une seconde et demie et une seconde trois quarts.

» Le phénomène a présenté des particularités extrêmement curieuses :

» 1° Comme forme, la trajectoire, d'à peu près rectiligne au début, est devenue de plus en plus sinueuse ou serpentante (hélicoïdale sans doute), jusqu'au lieu de l'explosion, après laquelle sa course est redevenue parfaitement rectiligne.

» 2° La vitesse apparente de translation a diminué rapidement jusqu'au moment de l'explosion ; après quoi cette vitesse a plus que triplé, et paraissait uniforme. Au moment de l'explosion, on eût dit que le bolide éprouvait un court arrêt.

» 3° Le bolide a considérablement augmenté, comme volume et comme éclat, jusqu'au point de l'explosion, comme s'il subissait un boursouflement. Au début, son volume était égal à Jupiter. Près du point d'explosion, la grosseur apparente et l'éclat dépassaient trois fois Vénus en quadrature; après l'explosion, comme grosseur et comme éclat, le bolide était à peine comparable à Mars.

» 4° L'explosion a été très-brillante, mais sans changement de couleur; des étincelles incandescentes étaient projetées dans toutes les directions.

» Dans la figure ci-jointe, je donne, outre l'aspect du phénomène, sa position dans le ciel ainsi qu'une idée des vitesses successives ou espaces parcourus pendant chaque quart de seconde.



» Toutes les personnes qui ont observé avec quelque attention les étoiles filantes et les bolides savent que d'ordinaire ces corps se présentent sous l'aspect d'une masse incandescente, laissant le plus souvent derrière elle une traînée d'étincelles. Un fort petit nombre d'entre eux présentent, au bout de la trajectoire lumineuse, le spectacle d'une explosion projetant des éclats ou fragments incandescents en tous sens, après quoi on ne voit plus rien : le bolide semble complétement anéanti. Si le petit astre, dépouillé de son enveloppe lumineuse, continue obscurément sa route; rien, du moins, ne nous permet d'affirmer d'une manière absolue qu'il n'y a pas eu destruction totale. Le bolide du 11 novembre 1869 est le premier de tous ceux que j'ai vus qui ait présenté nettement et indubitablement le fait intéressant d'une explosion partielle.

» Ce fait est une confirmation de la justesse de l'hypothèse des explo-

sions partielles, émise par M. Daubrée dans son savant Mémoire intitulé : *Expériences synthétiques relatives aux météorites.* On y lit, page 5 :

« Toutefois, il ne serait pas impossible que les fragments qui arrivent à » la surface de notre globe ne représentassent qu'une petite partie de la » masse météorique; celle-ci ressortirait de l'atmosphère pour continuer sa » trajectoire, n'abandonnant que quelques parcelles, dont la vitesse, à la » suite de l'explosion, se trouverait amortie. La chute d'Orgueil fournirait » un argument en faveur de cette dernière hypothèse. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur un bolide observé à Paris le 11 novembre 1869; par* **M. H. Lartigues.**

« Le jeudi 11 novembre courant, à 9^h45^m du soir, j'ai aperçu, du voisinage de l'Arc de Triomphe à Paris, un assez gros bolide blanc dont la trajectoire observée s'est étendue de la Polaire à γ de la Grande Ourse; cet espace, de 35 degrés environ, a été parcouru en quatre secondes.

» Une bande de cirrho-stratus, au-dessus de laquelle le bolide est passé, n'a pas beaucoup diminué son éclat, qui était bien supérieur à celui de Jupiter.

» Au moment de disparaître, il s'est divisé en quinze ou vingt fragments, ressemblant aux étoiles d'une bombe d'artifice, et parmi lesquels je n'en ai aperçu aucun qui fût coloré. Une légère traînée lumineuse a persisté une seconde ou deux après la disparition du bolide.

» Je n'ai pu constater aucun bruit. »

CHIMIE ET GÉOLOGIE. — *Composition chimique et formation des couches de la grande oolithe et du forest-marble (dans la Haute-Marne); par* **M. Er. Guignet.**

« La partie sud-ouest du département de la Haute-Marne et les portions limitrophes des départements voisins appartiennent aux formations du lias, de la grande oolithe et du forest-marble.

» Le pays est fort accidenté, sillonné par des vallons assez étroits qu'arrosent les nombreux cours d'eau descendant du plateau de Langres, et dont quelques-uns deviennent d'importantes rivières, l'Aube, par exemple. Ces vallons reposent sur le lias; ils sont dominés par d'immenses plateaux, appartenant à la grande oolithe et au forest-marble, à surface souvent contournée. Les uns sont couverts de belles forêts, les autres sont livrés à la

culture et représentent la plus grande partie des terres cultivées dans le pays.

» Comme le calcaire est très-abondant partout, aussi bien dans les vallons que sur les plateaux, les terres de cette région ont toujours passé pour être calcaires. Mais cette opinion est beaucoup trop absolue : la composition des terres des plateaux est absolument différente de celle des terres des vallons.

» Ces dernières sont en effet calcaires, le plus souvent argilo-calcaires; quelquefois complétement argileuses; dans ce cas, ce sont les argiles à foulon qui viennent affleurer à de faibles hauteurs au-dessus du fond du vallon.

» En continuant à s'élever, jusqu'à la naissance des plateaux, on trouve d'étroites bandes de terres blanches et maigres qui représentent les affleurements de la grande oolithe. Ces terres, qui, fort heureusement, ne constituent qu'une très-faible partie du sol cultivable, contiennent jusqu'à 95 pour 100 de calcaire. Elles sont le plus souvent abandonnées, ou reboisées par les cultivateurs habiles.

» Dans le fond des vallons et jusqu'à mi-côte, on trouve aussi des sables calcaires plus ou moins argileux, contenant jusqu'à 60 pour 100 de calcaire, et désignés dans le pays sous le singulier nom de *trace*. Ces sables servent pour les constructions; on les exploite sur des épaisseurs de 15 mètres et plus. Ils ont été déposés par des courants d'eau très-puissants, dans les âges géologiques; on peut suivre dans les carrières les dépôts successifs et reconnaître des veines de terre rougeâtres, aussi bien que des débris de roches, empruntés à certains terrains situés en face des carrières.

» Les plus importants de ces bancs de sables calcaires se sont formés sur les principaux contre-forts, situés, comme des barrages, en travers des vallons. *Ils sont orientés dans une direction constante;* de sorte que, si l'on faisait un relevé très-exact des orientations de tous ces bancs de sables calcaires, en traçant les normales à ces lignes, on déterminerait la direction primitive des courants qui les ont formés.

» Les débris de calcaires coquilliers ne sont pas rares dans ces dépôts. Mais jusqu'à présent je n'y ai trouvé qu'un seul fragment d'os fossile, qui m'a paru trop petit pour être déterminé.

» Pour compléter l'énumération des terrains qui constituent ces vallons, il suffit de mentionner quelques couches de tourbe et quelques bancs de tuf. Tel est celui du domaine d'Étufs, produit par des sources incrustantes très-abondantes, si bien étudiées par M. A. Passy, dans un travail récent.

» La constitution générale des plateaux est absolument différente de celle des vallons.

» Au-dessus des argiles à foulon se trouvent des calcaires tendres à grain plus ou moins fin, qui fournissent d'excellentes pierres de taille. Ces bancs, très-puissants, sont recouverts d'un calcaire d'épaisseur fort variable, compacte et aussi dur que le marbre.

» Enfin, cette dernière couche, qui règne sur toute la surface des plateaux, est recouverte d'une terre plus ou moins rougeâtre, très-fine, qui ressemble à une argile maigre, et dont l'épaisseur varie depuis quelques centimètres *jusqu'à plus de 6 mètres*.

» La constitution chimique de cette terre est extrêmement complexe. Les parties les plus ténues, séparées des grains par la lévigation, présentent en moyenne la composition suivante :

Silice	50,00
Alumine	15,00
Peroxyde de fer	10,00
Chaux	2,50
Eau	5,00
Magnésie, manganèse, acide sulfurique et substances diverses non dosées	17,50
	100,00

» Les terrains de cette nature, désignés dans le pays sous le nom d'*herbues* ou de *rougets* quand ils contiennent beaucoup d'oxyde de fer, sont donc bien loin de pouvoir être regardés comme calcaires. Ce sont plutôt des terrains argilo-siliceux.

» Au point de vue géologique, la formation de ces dépôts m'a paru extrêmement curieuse. Les masses calcaires sur lesquelles ils reposent ont subi, en certains endroits, des dépressions, ou plutôt des érosions profondes; il s'est formé ainsi de vastes *poches* remplies de terre. Je décrirai spécialement l'un de ces curieux accidents de terrain.

» Qu'on se représente *sur un point culminant* une sorte de cratère très-ouvert et parfaitement régulier, de 80 mètres de diamètre et de 2 mètres de profondeur au centre. Tout autour de ce cratère, les champs cultivés n'ont pas 30 centimètres de terre, et il est facile d'atteindre partout le fond de roche avec la charrue. Mais, ayant fait creuser un puits au centre de cette singulière dépression, les ouvriers sont descendus jusqu'à $6^{m},50$, à travers une épaisse couche de terre et n'ont pu atteindre la roche.

» Ayant soumis à une lévigation minutieuse la terre extraite du fond du

puits, j'en ai retiré un gravier formé de débris de toute espèce : calcaire amorphe, calcaire cristallisé, fragments de coquilles fossiles ; hématite brune et autres minerais de fer, les uns attirables, les autres non attirables à l'aimant; quartz et roches siliceuses non déterminées, etc.

» La masse entière du dépôt est souvent traversée par des veines brunâtres assez dures, qu'on peut regarder comme un minerai de fer très-manganésifère. Ces veines sont dirigées horizontalement et proviennent évidemment d'infiltrations.

» Comme les matières les plus lourdes doivent occuper le fond de l'excavation, il serait intéressant de continuer le forage du puits jusqu'au banc de roche et de faire des sondages de manière à reconnaître si les parois de cette espèce de cratère suivent la pente régulière du terrain, ou si elles sont abruptes, comme je le suppose, d'après la forme d'excavations plus petites, accidentellement mises à jour.

» Il faudrait aussi sonder les parties les plus basses des plateaux, car la dépression que j'ai spécialement étudiée, se trouvant sur un point culminant, ne doit renfermer que les plus petits fragments des roches entraînées par les eaux. On trouverait sans doute, dans les principales dépressions, des rognons de silex, dont quelques rares échantillons se rencontrent à la surface du sol, et des minerais de fer de différentes espèces.

» Au point de vue chimique, comment doit-on considérer la composition des terrains de cette nature?

» D'abord, tout le fer qu'ils contiennent est à l'état de peroxyde, même dans la terre prise à 6 mètres de profondeur. Ces terrains diffèrent donc complétement, sous ce rapport, des argiles à foulon qui renferment du fer au minimum. Aussi, ayant fait cultiver et fumer de la terre prise à 2 mètres de profondeur, la récolte a été absolument la même sur cette terre que sur le reste du champ; tandis que les argiles à foulon doivent être exposées aux influences atmosphériques pour donner des récoltes passables.

» En second lieu, le fer est combiné, du moins en grande partie, avec l'acide sulfurique ou avec l'alumine. En effet, la terre ne noircit pas au contact de l'acide sulfhydrique en dissolution, comme le fait l'oxyde de fer libre. Mais elle devient noire en présence du sulfhydrate d'ammoniaque comme tous les sels basiques de peroxyde de fer ou les composés de fer à acide faible.

» Quand on traite la terre par l'acide chlorhydrique faible et bouillant, on dissout le carbonate de chaux, la presque totalité du fer et le tiers environ de l'alumine, avec une petite quantité de silice. On obtient ainsi 75 pour 100

d'un résidu tout à fait blanc, rude au toucher, ne formant plus de pâte liante avec l'eau.

» Une solution bouillante de potasse caustique enlève à la terre de la silice et surtout de l'alumine.

» Au point de vue agricole, les terrains du forest-marble ne possèdent ni qualités, ni défauts extraordinaires. Quand on les cultive après un défrichement de bois, on obtient de bonnes récoltes pendant plusieurs années; et si l'on ne fume pas régulièrement, ces terres deviennent à peu près stériles.

» Aussi les plateaux du sud de la Haute-Marne passent pour être fertiles dans le voisinage des villages ou des fermes trop rares établies sur ces plateaux. Mais quand les villages sont situés dans les vallons, ce qui est le cas le plus général, les terres des plateaux sont cultivées presque sans engrais et on les regarde comme stériles, bien qu'elles aient, dans les deux cas, la même composition chimique. »

MÉDECINE. — *Sur l'étiologie des fièvres intermittentes* (*intoxication tellurique*). Note de **M. L. Colin**, présentée par M. Larrey. (Extrait.)

« Les termes *intoxication palustre*, *impaludisme* ne suffisent pas à déterminer l'étiologie des affections produites par les émanations du sol et connues généralement sous le nom de *fièvres intermittentes* et *rémittentes*....

» Le terme *intoxication tellurique*, que nous proposons, a une signification plus complète que celui d'*intoxication palustre*, qui ne représente qu'une des conditions d'action toxique du sol....

» La valeur de cette appellation nous semble confirmée par la nature des moyens prophylactiques à opposer à la production ou aux atteintes de la *malaria*.

» L'éloignement du sol en est le plus efficace, comme le plus naturel, et nous explique l'immunité des équipages naviguant sous les latitudes où l'atterrissement est le plus dangereux, l'immunité relative des individus placés dans des hôpitaux ou dans des comptoirs *flottants*, à distance suffisante des côtes insalubres.

» L'homme y échappera également dans les localités dont la température ne suffit plus à féconder l'action toxique du sol (climats froids et altitudes).

» Modifier la terre par un aménagement et un système de culture correspondant à sa puissance de rendement, tel est le but à poursuivre dans les pays non marécageux et atteints de malaria.

» Signalons enfin la résistance opposée à cette intoxication par les agglomérations humaines : le séjour au centre des grandes villes constitue une véritable sauvegarde pour les habitants; le pavage des rues, les obstacles opposés au mauvais air des plaines environnantes par la masse des maisons et des édifices, ainsi que par les différents foyers de chaleur, assurent une salubrité relative qui est à son maximum dans les quartiers centraux les plus peuplés, à son minimum à la périphérie. Rome est un exemple remarquable de cette puissance prophylactique des conditions sociales. »

M. J. Morin adresse une « Note sur une modification du galvanomètre ».

M. P. Guyot adresse de Nancy une « Note sur l'iodal et ses propriétés anesthésiques ».

Mme de Diesbach adresse une Note relative à la fécule des graines de *belles de nuit*, et à une huile siccative contenue dans les graines du *Magnolia grandiflora*.

Cette Note sera soumise à l'examen de M. Payen.

« **M. Chasles** fait hommage à l'Académie, de la part de M le prince Boncompagni, de trois opuscules. L'un, sur la vie et les ouvrages de Wœpcke, est de *M. Narducci;* un autre, sur la vie et les travaux de Nicolas Lobatchefski, géomètre polonais, est de *M. E. Ianichefsky*, et traduit en italien par M. A. Potocky; le troisième, sur les ouvrages du célèbre auteur arabe Albirouni, est de M. le prince *Boncompagni*. »

A 5 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Botanique, par l'organe de son doyen M. **Brongniart**, présente la liste suivante de candidats à la place de Correspondant, devenue vacante par le décès de *M. Martius :*

En première ligne. . . . M. **Pringsheim**, à Berlin.

En deuxième ligne, et par ordre alphabétique. . .
M. **de Bary**, à Halle.
M. **Bentham**, à Londres.
M. **Gœppert**, à Breslau.
M. **Asa Gray**, à Cambridge (Massachusets).
M. **Nœgeli**, à Munich.
M. **Parlatore**, à Florence.

Les titres de ces candidats sont discutés.
L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 novembre 1869, les ouvrages dont les titres suivent :

OEuvres de Lagrange, publiées par les soins de M. J.-A. SERRET, *sous les auspices de S. Exc. le Ministre de l'Instruction publique*, t. IV. Paris, 1869; in-4° avec portrait.

Deuxième Mémoire sur l'application de la théorie mécanique de la chaleur aux machines locomotives dans la marche à contre-vapeur; par M. Ch. COMBES, Membre de l'Institut. Paris, 1869; in-12.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, editore et pro parte auctore Alphonso DE CANDOLLE. Pars decima sexta, sectio prior. Parisiis, MDCCCLXIX; in-8°.

La rotative américaine Behrens et la question de la stabilité des machines; par M. LEDIEU, *publié avec l'autorisation de S. Exc. le Ministre de la Marine.* Paris, 1869; in-4° avec figures. (Présenté par M. Combes.)

Traité pratique de la folie névropatique (*vulgo* hystérique); *par* M. J. Mo-

REAU (de Tours). Paris, 1869; in-12. (Adressé au concours des prix de Médecine et Chirurgie, 1870.)

Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles; par M. Ch. CAVE. — 1re Thèse : *Structure et développement du fruit.* — 2e Thèse : *Propositions de zoologie et de géologie données par la Faculté.* Paris, 1869; in-4°. (Présenté par M. Duchartre.)

Guide-itinéraire au Mont-Blanc et dans les vallées comprises entre les deux Saint-Bernard et le lac de Genève; par M. Venance PAYOT. Genève, 1869; in-12.

Résolution numérique complète des équations du cinquième degré et abaissement des équations trinômes de tous les degrés; par M. H. MONTUCCI. Paris, 1869; br. in-8°.

Résumé météorologique de l'année 1868 *pour Genève et le grand Saint-Bernard; par* M. E. PLANTAMOUR. Genève, 1869; in-8°.

Les fonds de la mer. Étude sur les particularités nouvelles des régions sous-marines; par MM. BERCHON, DE FOLIN, PÉRIER, livraisons 1 à 11, avec planches. Bordeaux et Paris, 1867-1869; in-8°.

Observations et recherches; par M. J.-P.-L. PÉRIER. Bordeaux, 1869; br. in-8°.

Étude des vibrations d'une masse d'air renfermée dans une enveloppe biconique; par M. GRIPON. Lille, sans date; br. in-8°.

Mémoire pour servir à la connaissance des Crinoïdes vivants; par M. Michaël SARS. Christiania, 1868; in-4° avec planches.

Histoire naturelle des Crustacées d'eau douce de Norvége; par M. G.-O. SARS, 1re livraison : *Les Malacostracés.* Christiania, 1867; in-4° avec planches.

Traité élémentaire des fonctions elliptiques; par M. O.-J. BROCH, 2e fascicule. Christiania, 1867; in-8°.

Sur les huiles minérales des possessions néerlandaises aux Indes orientales; par M. E.-H. BAUMHAUER. Sans lieu ni date; in-8°. (Extrait des *Archives néerlandaises*, t. IV.) (Présenté par M. H. Sainte-Claire Deville.)

The... *Sur l'éclipse de Soleil du* 7 *août* 1869; *Rapport de* M. A.-M. MAYER. Philadelphie, 1869; br. in-8°. (Présenté par M. Delaunay.)

Transactions... *Transactions de la Société royale des Sciences et des Arts de Maurice*, t. III, nouvelle série. Maurice, 1869; in-8°.

Beitrag... *Essai sur la connaissance paléontologique et géologique des formations tertiaires de la Hesse; par* M. O. BOETTGER. Offenbach, 1869; in-4° avec planches.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin*, année 1868. Berlin, 1869; in-4°.

Intorno... *Note relative à l'ouvrage d'Albiruni sur l'Inde; par* M. B. BONCOMPAGNI. Rome, 1869; in-4°.

Intorno... *Note sur la vie et les écrits de François Wœpcke; par* M. H. NARDUCCI. Rome, 1869; in-4°.

Note historique sur la vie et les travaux de Nicolas Ivanovitch Lobatchefski. Discours prononcé dans la séance solennelle de l'Université de Kazan le 5/17 novembre 1868, *par* M. J. IANICHEFSKY; *traduit du russe par* M. A. POTOCKI. Rome, 1869; in-8°.

Ofversigt... *Résumé des séances de la Société des Sciences de Finlande*, t. XI, 1868-1869. Helsingfors, 1869; in-8°.

Bidrag... *Essai sur la connaissance de la faune du fiord; par* M. M. SARS. Christiania, 1868; in-8° avec planches.

Registre... *Index des travaux contenus dans les Mémoires de la Société des Sciences de Christiania*, 1858-1867. Christiania, 1868; in-8°.

Det... *Annuaire de l'Université royale norvégienne de Frédéric pour l'année* 1867. Christiania, 1868; in-8°.

Meteorologiske... *Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Christiania pendant l'année* 1867. Christiania, 1868; in-4° oblong.

Norsk... *Annuaire météorologique de la Norvége pour* 1867, *publié par l'Institut météorologique de Norvége*. Christiania, 1868; in-4° oblong.

Forhandlinger... *Séances de la Société des Sciences de Christiania, année* 1867. Christiania, 1868; in-8° avec planches.

Bidrag... *Mémoires pour servir à la connaissance de l'histoire naturelle et de l'ethnologie de la Finlande, publiés par la Société des Sciences*, livraisons 1, 3 à 14. Helsingfors, 1858 à 1869; 13 vol. in-8°.

Sertum Petropolitanum, seu Icones et descriptiones plantarum, quæ in horto botanico imperiali Petropolitano floruerunt; auctore E. REGEL. Petropoli, 1869; texte et planches in-folio.